

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 728 602 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
28.08.1996 Bulletin 1996/35

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: B60G 15/07, F16F 1/12

(21) Numéro de dépôt: 96400325.5

(22) Date de dépôt: 16.02.1996

(84) Etats contractants désignés:  
DE GB SE

(72) Inventeur: Hastey, Jean-Paul F.  
F-59500 Douai (FR)

(30) Priorité: 17.02.1995 FR 9501838

(74) Mandataire: Busnel, Jean-Benoît et al  
Cabinet Beau de Loménie,  
158, rue de l'Université  
75340 Paris Cédex 07 (FR)

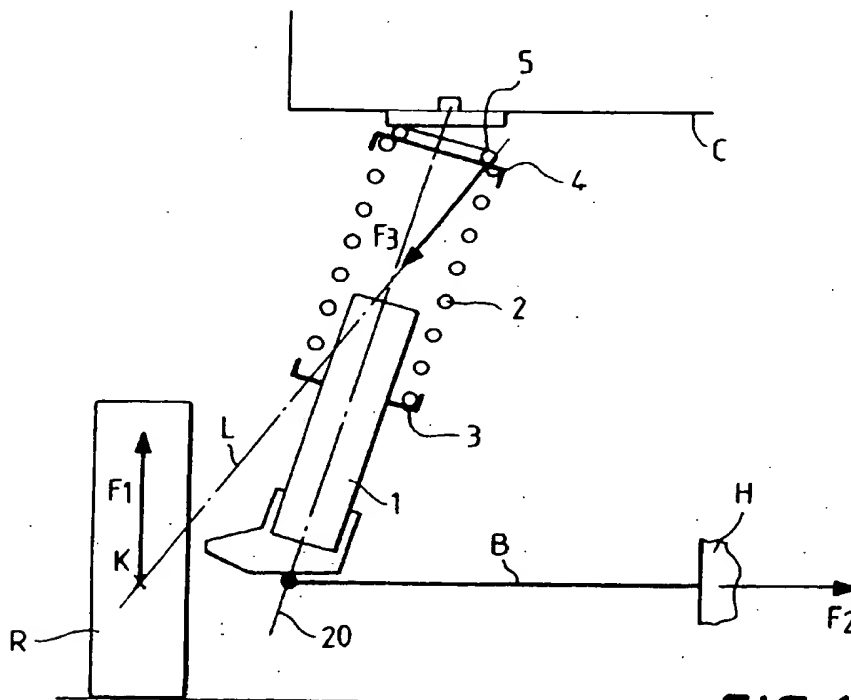
(71) Demandeur: Allevard  
F-92210 Saint-Cloud (FR)

(54) **Dispositif de suspension du type Mac Pherson pour véhicule**

(57) L'invention concerne un dispositif de suspension du type Mac Pherson pour véhicule comprenant un amortisseur (1) dont la partie inférieure est raccordée d'une part, à une roue (R) et, d'autre part, à un bras de suspension (B) fixé au châssis (H) du véhicule et dont la partie supérieure est engagée à l'intérieur d'un ressort hélicoïdal (2) d'axe central (20) prenant appui dans le bas sur une coupelle inférieure (3) solidaire de l'amor-

tisseur (1) et dans le haut sur une coupelle supérieure (4) fixée à la caisse (C) du véhicule.

Selon l'invention, la résultante (F3) des efforts d'appui dudit ressort (2) sur les coupelles inférieure (3) et supérieure (4) présente une inclinaison ( $\alpha$ ) par rapport à son axe central (20) de telle sorte qu'elle soit orientée selon une direction concourante avec l'effort à la roue (F1) et l'effort (F2) du bras de suspension.

**FIG.1**

## Description

La présente invention concerne un dispositif de suspension du type Mac Pherson pour véhicule.

Les dispositifs de suspension de ce type comprennent généralement un amortisseur dont la partie inférieure est raccordée d'une part, à une roue et, d'autre part, à un bras de suspension fixé au châssis du véhicule et dont la partie supérieure est engagée à l'intérieur d'un ressort hélicoïdal d'axe central. Le ressort hélicoïdal prend appui dans le bas sur une coupelle inférieure solidaire de l'amortisseur et dans le haut sur une coupelle supérieure fixée à la caisse du véhicule.

Trois forces principales sollicitent une telle suspension : il s'agit de l'effort à la roue, de l'effort du bras de suspension et de l'effort de la caisse retransmis par l'appui du ressort sur les coupelles.

Pour que cette suspension soit en équilibre, il est nécessaire que ces trois forces soient concourantes.

Or, la plupart du temps cette condition n'est pas satisfaite du fait que la résultante des efforts d'appui du ressort s'exerce parallèlement à son axe central et sans rencontrer l'intersection des autres directions des autres forces.

Par suite, des efforts compensateurs se produisent au niveau de l'amortisseur (palier de tige, piston...) pour rétablir cet équilibre indispensable.

Mais ces efforts sont néfastes car ils provoquent une usure prématurée du palier de l'amortisseur et des frottements solides qui dégradent le confort de l'habitable.

Une solution pourrait consister à modifier la direction de l'effort de la caisse en changeant l'orientation du ressort et en l'inclinant par rapport à l'axe de l'amortisseur. Mais l'espace disponible sur le véhicule entre la roue et la coupelle d'appui inférieur pour une telle disposition notablement plus encombrante n'est pas toujours suffisant.

De ce fait, la recherche de l'équilibre reste très difficile.

L'invention a pour but de résoudre les problèmes techniques précédents.

Ce but est atteint, selon l'invention, au moyen d'un dispositif de suspension du type Mac Pherson pour véhicule comprenant un amortisseur dont la partie inférieure est raccordée d'une part, à une roue et, d'autre part, à un bras de suspension fixé au châssis du véhicule et dont la partie supérieure est engagée à l'intérieur d'un ressort hélicoïdal d'axe central prenant appui dans le bas sur une coupelle inférieure solidaire de l'amortisseur et dans le haut sur une coupelle supérieure fixée à la caisse du véhicule, caractérisé en ce que la résultante des efforts d'appui dudit ressort sur les coupelles inférieure et supérieure présente une inclinaison  $\alpha$  par rapport à son axe central de telle sorte qu'elle soit orientée selon une direction concourante avec l'effort à la roue et l'effort du bras de suspension.

Selon une première variante de réalisation, ledit

amortisseur et ledit ressort sont disposés de façon coaxiale.

Selon une caractéristique avantageuse, les contacts d'appui entre les coupelles inférieure et supérieure et les spires d'extrémités respectives du ressort sont ponctuels.

Selon une autre caractéristique, les contacts d'appui entre les coupelles inférieure et supérieure et le ressort sont diamétralement opposés d'une spire d'extrémité à l'autre.

Selon encore une autre caractéristique le pas des spires d'extrémité est négatif sur un tronçon correspondant à un secteur angulaire allant de 45° à 90° à partir de leur extrémité libre. De préférence, ce pas correspond à une pente d'angle compris entre 0 et 15°.

L'inclinaison  $\alpha$  de la direction de la résultante des efforts d'appui du ressort par rapport à son axe central est comprise entre 8 et 16°.

Selon une autre variante, il est prévu que les faces d'appui des coupelles en contact avec les spires d'extrémité du ressort sont planes.

Selon encore une autre variante, la coupelle d'appui supérieure est fixée à la caisse du véhicule par le biais de roulements à bille.

L'invention permet d'obtenir un effort d'appui du ressort et donc un effort de la caisse qui est incliné par rapport à l'axe central dudit ressort. Cette disposition permet d'assurer l'équilibre de la suspension Mac Pherson sans modifier la position ni l'orientation du ressort.

En outre, l'encombrement de la suspension de l'invention est plus faible car il n'est pas nécessaire que le ressort soit incliné par rapport à l'axe de l'amortisseur.

Par ailleurs, la masse du ressort est optimisée car le nombre de spires inactives est réduit par rapport aux ressorts traditionnels.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, accompagnée des dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'une suspension du type Mac Pherson selon l'invention ;
- les figures 2a et 2b sont respectivement une vue en élévation et une vue de dessus du ressort utilisé dans la suspension de l'invention ; et,
- la figure 3 est une vue de détail en développée du ressort des figures 2a et 2b.

Le dispositif de suspension pour véhicule représenté sur la figure 1 est du type Mac Pherson.

Il comprend un amortisseur 1 raccordé de manière traditionnelle par sa partie inférieure d'une part à une roue R et, d'autre part, à un bras de suspension B fixé au châssis H du véhicule.

L'amortisseur 1 coopère avec un ressort hélicoïdal 2 d'axe central 20.

A cet effet, la partie supérieure de l'amortisseur 1 est engagée par le bas à l'intérieur du ressort 2.

Le ressort 2 est monté entre la caisse C du véhicule

et l'amortisseur 1 en prenant appui dans le bas sur une coupelle inférieure 3 solidaire de l'amortisseur 1 et dans le haut sur une coupelle supérieure 4 fixée à la caisse C par le biais de roulements 5. L'amortisseur 1 a une forme sensiblement cylindrique qui passe au travers de la coupelle inférieure 3.

L'équilibre de la suspension est assuré lorsque les trois forces mécaniques F1, F2, F3 traduisant respectivement les efforts s'exerçant sur la roue R, sur le bras de suspension B et sur la caisse C ont des directions concourantes. Les forces F1 et F2 relatives aux efforts de la roue R et du bras B sont généralement orthogonales ou tout au moins concourantes au centre de gravité K de la roue R.

En revanche, la force F3 relative à l'effort exercé par la caisse C est retransmis par le ressort 2, sous forme d'efforts d'appui, sur les coupelles inférieure 3 et supérieure 4.

Or, la résultante des efforts d'appui du ressort 2 est généralement orientée selon l'axe central 20.

Selon l'invention, l'équilibre du dispositif de suspension est obtenu en réalisant le ressort 2 de telle sorte que la résultante des efforts d'appui sur les coupelles inférieure 3 et supérieure 4 présente une inclinaison d'angle  $\alpha$  compris entre  $8^\circ$  et  $16^\circ$  par rapport à l'axe central 20 comme représenté sur les figures 2a et 2b.

Dans ces conditions, l'orientation de la force F3 relative à l'effort exercée sur la caisse C peut être réglée de façon à être concourante avec la direction des autres forces F1, F2 au niveau du centre de gravité K de la roue R sans qu'il soit nécessaire de changer la position du ressort 2.

Ainsi, le ressort 2 et l'amortisseur 1 peuvent ils être disposés de façon coaxiale selon l'axe central 20 comme représenté sur la figure 1, ce qui correspond à un encombrement minimum.

la figure 3 représente une vue développée de la spire d'extrémité inférieure 23 du ressort 2.

En ordonnée se trouve l'angle  $\theta$  pris à partir du rayon passant par l'extrémité libre 21 et en abscisse se trouve la hauteur prise sur l'axe central 20 à partir du point le plus bas du ressort 2.

Le pas de la spire 23 est négatif sur un premier tronçon 23a correspondant à un secteur angulaire allant de  $45^\circ$  à  $90^\circ$  pris dans le plan horizontal à partir de l'extrémité libre 21. Sur la figure 3, ce secteur est de  $90^\circ$ . De préférence, ce pas correspond à une pente d'angle  $\beta$  compris entre  $0$  et  $15^\circ$  à partir de l'horizontal (sans être nul). Il peut être différent pour les deux spires d'extrémité 23, 24. L'extrémité libre 21 ne correspond donc pas au point le plus bas du ressort 2. Le pas est ensuite positif pour le tronçon adjacent complémentaire 23b de la spire d'extrémité 23 et pour les autres spires. Mais on retrouve une configuration symétrique pour la spire d'extrémité supérieure 24 dont l'extrémité libre 22 ne constitue pas le point le plus haut du ressort 2.

Par ailleurs, les faces d'appui des coupelles inférieure 3 et supérieure 4 sont planes.

Il en résulte que les contacts d'appui entre les coupelles inférieure 3 et supérieure 4 et les spires d'extrémité respectives 23, 24 sont ponctuels et, de préférence, diamétralement opposés d'une spire d'extrémité à l'autre.

La position des zones de contact inférieur M et supérieur N est représentée sur les figures 2a et 2b.

La ligne d'action L correspondant à la direction de l'effort de la caisse ou à la résultante des forces d'appui F3 passe donc par les points M et N et est inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'axe central 20.

## Revendications

1. Dispositif de suspension du type Mac Pherson pour véhicule comprenant un amortisseur (1) dont la partie inférieure est raccordée d'une part, à une roue (R) et, d'autre part, à un bras de suspension (B) fixé au châssis (H) du véhicule et dont la partie supérieure est engagée à l'intérieur d'un ressort hélicoïdal (2) d'axe central (20) prenant appui dans le bas sur une coupelle inférieure (3) solidaire de l'amortisseur (1) et dans le haut sur une coupelle supérieure (4) fixée à la caisse (C) du véhicule, caractérisé en ce que la résultante (F3) des efforts d'appui dudit ressort (2) sur les coupelles inférieure (3) et supérieure (4) présente une inclinaison ( $\alpha$ ) par rapport à son axe central (20) de telle sorte qu'elle soit orientée selon une direction concourante avec l'effort à la roue (F1) et l'effort (F2) du bras de suspension.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit amortisseur (1) et ledit ressort (2) sont disposés de façon coaxiale.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les contacts d'appui (M, N) entre les coupelles inférieure (3) et supérieure (4) et les spires d'extrémités respectives (23, 24) du ressort (2) sont ponctuels.
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les contacts d'appui (M, N) entre les coupelles inférieure (3) et supérieure (4) et le ressort (2) sont diamétralement opposés d'une spire d'extrémité (23) à l'autre (24).
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pas des spires d'extrémité (23, 24) est négatif sur un tronçon (23a, 24a) correspondant à un secteur angulaire allant de  $45^\circ$  à  $90^\circ$  à partir de leur extrémité libre (21, 22) et correspond de préférence à une pente d'angle ( $\beta$ ) compris entre  $0$  et  $15^\circ$ .
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes.

tes, caractérisé en ce que l'inclinaison ( $\alpha$ ) de la direction de la résultante (F3) des efforts d'appui du ressort (2) par rapport à son axe central (20) est comprise entre 8° et 16°.

- 5
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les faces d'appui des coupelles (3,4) en contact avec les spires d'extrémité (23,24) du ressort (2) sont planes.
- 10
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la coupelle d'appui supérieure (4) est fixée à la caisse (C) du véhicule par le biais de roulements à bille (5).
- 15

20

25

30

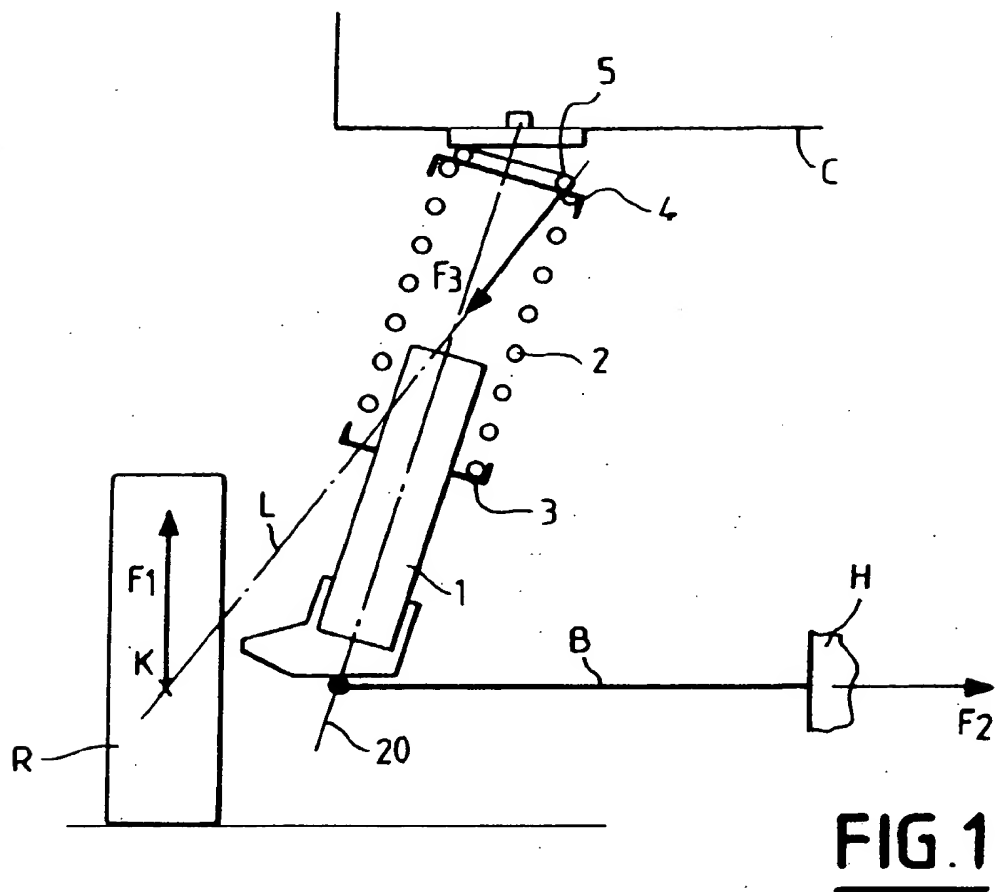
35

40

45

50

55



**FIG. 3**

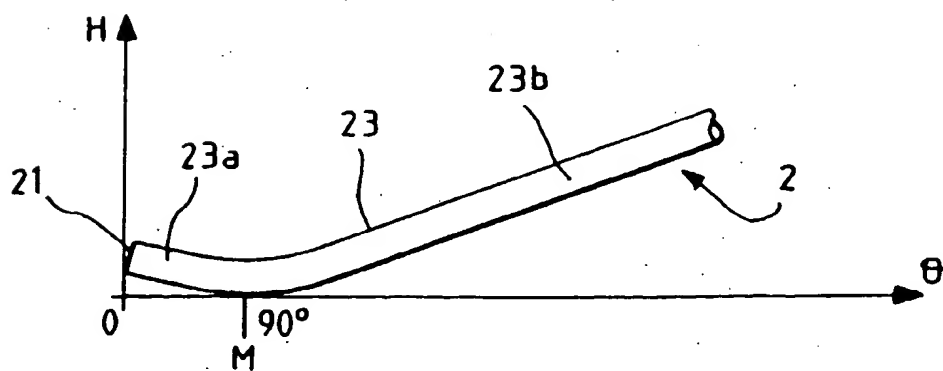


FIG. 2a

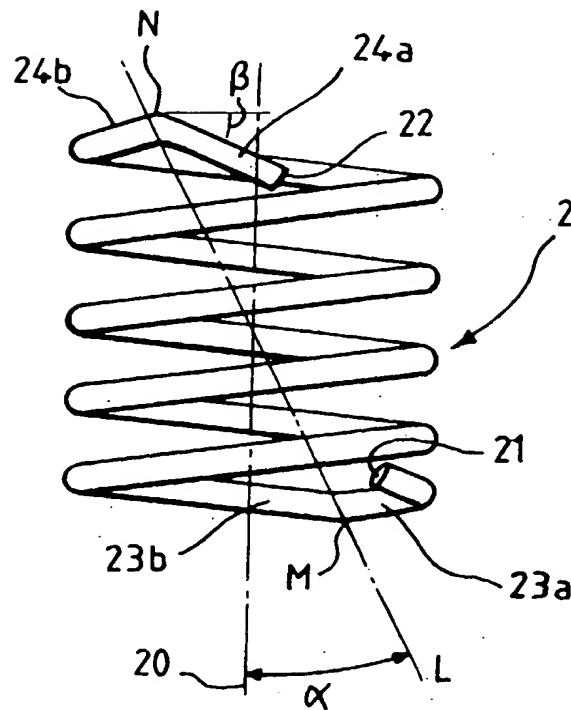
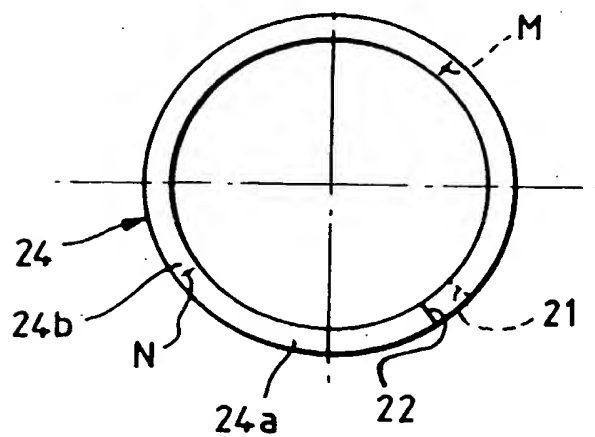


FIG. 2b





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 40 0325

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X A	FR-A-2 540 586 (RESSORTS IND) 10 Août 1984 * figures *	1,2,4,7 6	B60G15/07 F16F1/12
X A	DE-A-37 43 451 (MUHR & BENDER) 29 Juin 1989 * figures 4,5,7 *	1,2,4 6	
X A	DE-A-41 10 471 (VOLKSWAGENWERK AG) 17 Octobre 1991 * figures 2-4 *	1,4 2,6	
X A	DE-A-43 39 820 (VOLKSWAGENWERK AG) 1 Juin 1994 * figure *	1,4 2,3,6	
X A	DE-A-41 26 501 (VOLKSWAGENWERK AG) 27 Février 1992 * figure *	1 2,4,6	
X A	EP-A-0 319 651 (MUHR & BENDER) 14 Juin 1989 * figures 4-6 *	1 6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
X A	FR-A-2 641 741 (PEUGEOT ; CITROËN SA (FR)) 20 Juillet 1990 * figures *	1 6	B60G F16F
A	FR-A-2 644 735 (PEUGEOT ; CITROËN SA (FR)) 28 Septembre 1990 * figures *	1,8	
A	EP-A-0 292 371 (PEUGEOT ; CITROËN SA (FR)) 23 Novembre 1988 * figures 2,5,4 *	1,3,6	
A	FR-A-2 600 595 (RENAULT) 31 Décembre 1987 * figures *	1,6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 Mai 1996	Examineur Tsitsilonis, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cite dans la demande L : cite pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 150 (3.8.93) [Doc(02)]